



7, 8 e 9 de novembro de 2013

INTERPRETAÇÃO GEOMÉTRICA DE SISTEMAS LINEARES: USO DE APLICATIVOS PARA TABLETS

Gilmara Teixeira Barcelos – IFFluminense (gilmarab@iff.edu.br)

Silvia Cristina Freitas Batista – IFFluminense (silviac@iff.edu.br)

Fernanda Manhães Santos – IFFluminense (nanda.s.manhaes@gmail.com)

Resumo: Na atual sociedade, iniciativas direcionadas à formação de professores visando à integração de tecnologias digitais às práticas pedagógicas são fundamentais. Os *tablets* em particular, apresentam diversas possibilidades de uso pedagógico, mas ações direcionadas à formação de professores para tal uso ainda não são muito frequentes. Nesse contexto, este minicurso tem por objetivo apresentar, experimentar e analisar quatro aplicativos educacionais para *tablets*. Todos contêm plotadores gráficos, no entanto, cada um apresenta características específicas que podem influenciar na visão do usuário sobre a facilidade de uso do mesmo. Para possibilitar a experimentação dos aplicativos, foi selecionado o tema análise gráfica de sistemas lineares, pois a visualização possibilitada pelas tecnologias digitais traz grandes contribuições para o estudo do mesmo e, também, por esse tema ser ainda pouco focalizado no Ensino Médio. No minicurso, serão utilizados *tablets* institucionais, pertencentes ao projeto Pró-Docência, e uma apostila com aspectos teóricos e atividades a serem realizadas.

Palavras-chave: Tablets, Aplicativos, Sistemas Lineares, Análise Gráfica.

GEOMETRIC INTERPRETATION OF LINEAR SYSTEMS: USE OF APPLICATIONS ON TABLETS

Abstract: In current society, initiatives targeted to teacher education aiming at the integration of digital technologies into school programs are vital. Tablets, in particular, present several alternatives for pedagogical use, even though those initiatives are not common with training teachers. Thus, this short course has the purpose of presenting, experimenting, and analyzing four educational applications for tablets. All four programs have graph plotters, but each has specific features that may influence one's perception of how easy using each app can be. To make experiments with the apps, the graphical approach of linear systems was selected because visualization with digital technologies brings great contributions to the study of that theme, in addition to being this topic very little studied in High School. The short course includes the use of institutional tablets, provided by the Pro-Teaching project, as well as working papers with theoretical principles and activities to be done by participants.

Keywords: Tablets, Applications, Linear System, Graph Analysis

1- Introdução

Segundo Amaral (2013), existem boas opções de aplicativos para Matemática, de diversos tipos, gratuitos e com excelente qualidade. Marés (2012), no entanto, alerta para o fato de que, embora haja diversos aplicativos educacionais para *tablets*, muitos





7, 8 e 9 de novembro de 2013

¹ Projeto que tem o objetivo geral de implementar ações direcionadas à formação de professores.

² Os aplicativos Calculus Tools, Me Plot Free e TriPlot 3D Graphing Free possuem versões pagas, além das gratuitas que foram utilizadas na pesquisa.

³ <https://play.google.com/store?hl=pt_BR>.

⁴ Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.pierwiastek.xgraphing&hl=pt-BR>>.

foram concebidos para contextos que não exigem a intervenção de professores. A utilização deles, portanto, em sala de aula, pode requerer estratégias adequadas para que esses aplicativos possam colaborar para os objetivos pedagógicos pretendidos.

Assim, é importante que o professor analise o aplicativo que pretende utilizar e busque a identificação de estratégias necessárias para que o uso do mesmo traga um retorno pedagógico positivo. Antes mesmo de considerar tais estratégias, no entanto, é preciso analisar o aplicativo em termos de conteúdo, funcionamento e usabilidade. Há muitos aplicativos disponíveis, mas nem sempre apresentam qualidade adequada.

Considerando o contexto descrito, propõe-se o presente minicurso que tem por objetivo apresentar, experimentar e analisar quatro aplicativos educacionais para *tablets*, todos contendo plotadores gráficos. Para possibilitar a experimentação dos aplicativos, foi selecionado o tema análise gráfica de sistemas lineares, pois a visualização possibilitada pelas tecnologias digitais traz grandes contribuições para o estudo do mesmo e, também, por esse tema ser ainda pouco focalizado no Ensino Médio.

Nas seções seguintes, caracterizam-se os aplicativos selecionados para o minicurso e descrevem-se as atividades a serem realizadas.

2- Caracterização dos Aplicativos

Os *tablets* utilizados no minicurso pertencem ao Projeto Pró-Docência¹, vinculado a uma instituição federal de ensino, e foram adquiridos com verba da CAPES. São sete *tablets* Motorola XOOM, com sistema operacional Android. Esses são utilizados em ações destinadas a professores em formação.

Assim, os aplicativos selecionados para o minicurso são próprios para o sistema Android e foram selecionados de acordo com seguintes critérios: i) ter plotador gráfico; ii) ser gratuito²; iii) funcionar em *smartphones* e *tablets*; iv) ter a avaliação do aplicativo, disponibilizada na loja Google Play³, superior a 4,5 (em uma escala de zero a cinco).

Nessas condições, foram selecionados quatro aplicativos para o minicurso: *Calculus Tools*, *xGraphing*, *Me Plot Free* e *TriPlot 3D Graphing Free*. O idioma de todas as versões utilizadas é o inglês, fato que ainda ocorre com muitos aplicativos. A seguir, esses quatro aplicativos são caracterizados.

2.1 *xGraphing*⁴

O *xGraphing* foi desenvolvido pela empresa Propane Apps. A versão 1.0 foi a utilizada; essa requer Android 2.2 ou superior. Tal aplicativo traça gráficos de funções no sistema cartesiano somente em duas dimensões (2D), é possível alterar os valores máximos e mínimos dos eixos. Além das funções polinomiais, é possível construir gráficos de funções que envolvem função modular, logarítmica, seno, cosseno, tangente, exponencial, arco seno, arco cosseno, arco tangente e raiz quadrada. A equação deve ser digitada na forma explícita, não sendo necessário escrever $f(x)$ ou y . É possível também construir gráficos a partir de pontos marcados no sistema cartesiano, o aplicativo traça o gráfico que se ajusta aos pontos e mostra a lei da função. Os gráficos gerados podem ser salvos como imagens no dispositivo móvel e também podem ser compartilhados de diversas formas. Não há limite do número de gráficos numa mesma tela. O aplicativo apresenta um tutorial bem explicativo sobre os recursos disponíveis.





7, 8 e 9 de novembro de 2013

⁵ Versão gratuita disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.andymc.derivative&hl=pt-BR>>.

⁶ Versão gratuita disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=meplot.daplot&hl=pt-BR>>.

⁷ Versão gratuita disponível em: <<https://play.google.com/store/search?q=TriPlot3DGraphingFree&hl=pt-BR>>.

2.2 Calculus Tools⁵

O Calculus Tools foi desenvolvido por Andy McSherry. A versão 1.3.5 foi a utilizada; essa requer Android 2.1 ou superior. Como o próprio nome sugere, esse aplicativo possui diversos recursos para o estudo de Cálculo. Permite, entre outras ações, calcular derivadas e integrais (definidas), determinar séries de Taylor e visualizar gráficos de funções (2D, 3D e em coordenadas polares). A equação pode ser digitada na forma explícita, não sendo necessário escrever $f(x)$ ou y (esses aparecem automaticamente) ou na forma paramétrica. Há limite de seis gráficos por tela, na versão gratuita. Existe uma opção de salvar os gráficos como imagem a partir do próprio aplicativo. É possível alterar os valores máximos e mínimos dos eixos e também o intervalo da escala dos eixos. Há uma seção de ajuda ao usuário, que apresenta uma biblioteca de sintaxe das funções matemáticas e uma breve explicação de algumas funcionalidades.

2.3 mePlot Free⁶

Leonardo Taglialegne é o desenvolvedor do mePlot Free. A versão 1.5.0 foi a utilizada, esta requer Android 2.1 ou superior. O aplicativo possibilita construir gráficos em 2D e 3D. A equação pode ser digitada na forma explícita, implícita ou paramétrica. Não há limite de quantidade de gráficos por tela, na versão gratuita. Além da construção de gráficos, o aplicativo possui uma calculadora científica que possibilita realizar operações com matrizes e números complexos e resolve equações e sistemas do primeiro e segundo grau. O aplicativo, na versão gratuita, apresenta também uma seção ajuda, porém esta mostra apenas uma tela em branco. Ocorre ainda um problema na seção *Functions*, que não abre ao ser selecionada. Não há possibilidade de salvar os gráficos como imagem.

2.4 TriPlot 3D Graphing Free⁷

O TriPlot 3D foi desenvolvido por Seriocon. A versão utilizada foi a 1.00, esta requer Android 2.2 ou superior. Esse aplicativo possibilita a construção de gráficos apenas em 3D. A equação deve ser digitada na forma explícita. Na versão gratuita, é possível mostrar no máximo oito gráficos simultaneamente na tela. É possível alterar os valores máximos e mínimos dos eixos. Não tem a seção ajuda, apresenta apenas o nome do desenvolvedor. Além da construção de gráficos de funções polinomiais, é possível plotar gráficos de funções que envolvem funções trigonométricas, funções trigonométricas inversas, trigonométricas hiperbólicas, modulares e logarítmicas.

3- Atividades

Para a realização das atividades deste minicurso será feita uma apresentação de *slides* abordando o uso de dispositivos móveis na educação e será utilizada uma apostila. Essa contém uma parte teórica e atividades a serem realizadas com os aplicativos selecionados (plotagem dos gráficos e classificação dos sistemas). Na parte teórica são apresentadas todas as possibilidades de classificação de sistemas lineares em 2D e 3D e as representações gráficas, além das condições algébricas associadas a cada caso.





7, 8 e 9 de novembro de 2013

As atividades foram divididas em duas questões. Na primeira, é solicitada a análise geométrica de três sistemas lineares em 2D e a classificação dos mesmos. Um sistema é possível determinado (retas concorrentes), outro é impossível (retas paralelas) e o terceiro é um sistema possível indeterminado (retas coincidentes). Nessa questão, todos os gráficos serão plotados em três aplicativos: xGraphing, Calculus Tools e mePlot Free. A segunda questão é análoga à primeira, porém, os sistemas lineares apresentam três equações e três variáveis (3D). Esses sistemas contemplam as oito posições possíveis relativas aos três planos que representam cada equação (uma correspondendo ao sistema determinado, quatro correspondendo a sistemas impossíveis e três a sistemas indeterminados). Apesar de serem oito as posições possíveis, são propostos nove sistemas, pois são três os aplicativos considerados nessa questão (repete-se uma das situações, apenas para totalizar um mesmo número de sistemas a ser resolvido por aplicativo). Os gráficos dos três primeiros sistemas serão plotados no TriPlot 3D Graphing Free, os três seguintes no Calculus Tools e os três últimos no mePlot Free. Caso a visualização não seja considerada conveniente, será sugerido que os gráficos sejam plotados em mais de um aplicativo.

Com a realização das atividades visa-se aumentar os conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo dos participantes, tendo como foco a integração das tecnologias digitais à prática docente dos mesmos.

Referências

AMARAL, P. G. R. *Softwares matemáticos e estatísticos para tablets: uma análise inicial*. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT). Universidade Federal Fluminense. Disponível em: <<http://bit.profmtat-sbm.org.br/xmlui/handle/123456789/585>>. Acesso em: 28 jul. 2013.

MARÉS, L. *Tablets in Education: opportunities and challenges in one-to-one programs*. 2012. Disponível em: <<http://www.relpe.org/wpcontent/uploads/2012/04/Tablets-in-education.pdf>> Acesso em: 12 fev. 2013.

